

Anlage II.

Osteologische Studien (Messungs-Methoden an Vogel-Skeletten).

Von

Professor Dr. Wilh. Blasius in Braunschweig.

Ein Jeder, der sich eingehender mit der vergleichenden Osteologie der Vögel beschäftigt hat und dem eine grössere Reihe von Vogel-Skeletten durch die Hände gegangen ist, wird schon das Bedürfniss empfunden haben, Messungs-Schemata zu besitzen, nach denen man wenigstens bei der Mehrzahl der verschiedenen Skelettformen Maasse gewinnen kann, die, weil nach den gleichen Principien genommen, eine directe Vergleichung unter einander zulassen. Die kleine Reihe von Maassen, welche bei einer jeden Art, bezw. bei einem jeden abgebildeten Skelette, u. A. Eyton in seiner Osteologia Avium und neuerdings A. B. Meyer in seinen Abbildungen von Vogel-Skeletten gegeben haben, genügt zwar sehr wohl dazu, einen ungefähren Begriff von der Grösse des betreffenden Skeletts zu geben, lässt jedoch, wenn man bei einigen Fragen mehr in's Einzelne gehen will, oft im Stiche. Die Principien, welche bei dem Messen der äussern Theile des Vogelkörpers angewendet werden, sind schon viel mehr ausgebildet, obgleich auch hier wohl noch Manches zu modificiren und zu verbessern übrig bleibt, gerade wie auch bei den Messungen von Säugethier-Körpern und -Skeletten, obgleich deren Methode gerade in den letzten Jahrzehnten sehr vervollkommet ist. — Mir selbst war der Mangel solcher Schemata zum Messen von Vogel-Skeletten sehr fühlbar, wenn ich von Auswärts

grössere Sendungen von solchen auf eine kurze Zeit anvertraut erhielt oder wenn ich auf Reisen in Museen und andern Sammlungen den dort befindlichen Vogel-Skeletten eine nur vorübergehende Aufmerksamkeit schenken konnte. Dann hatte ich oft und meist das Bestreben, nicht nur die wichtigsten Form-Verschiedenheiten durch Beschreibungen und Skizzen dem Gedächtnisse zu bewahren, sondern auch diejenigen Messungen auszuführen, von denen ich annehmen durfte, dass sie mir bei spätern Vergleichen mit den Stücken anderer Sammlungen von Nutzen sein könnten. Bei der Auswahl der Maasse, bezw. der zu messenden Theile, gab es da anfangs ein mehr oder weniger planloses Umhergreifen, und wenn ich später an die Vergleichung ging, so sah ich, dass viele überflüssige Messungen ausgeführt und viele durchaus nothwendige ausgelassen waren. Dies wäre vermieden worden, wenn mir ein passendes Schema vorgelegen hätte. — Ich bin allerdings durchaus der Ansicht, dass sich ein einzelnes Schema niemals wird auffinden lassen, nach welchem die Messungen der verschiedenen Ordnungen einer und derselben Thierklasse, ja selbst der verschiedenen Familien einer und derselben Ordnung, ohne jede Ausnahme in genügender Weise ausgeführt werden können. Um zunächst ein handgreifliches Beispiel aus der Mammalogie zu wählen, wird es z. B. niemals möglich sein, den Körper der Fledermäuse nach demselben Schema zu messen, wie den der Mäuse, der Insectenfresser, der Affen oder gar der Walfische, die fast alle wiederum untereinander grosse Abweichungen zeigen. Die Maasse, die man am Skelett der Nagethiere zweckmässig nehmen muss, sind z. B. wieder durchaus nicht übereinstimmend mit den wichtigeren Maassen an dem Skelett der Insectenfresser. Die Schädelmaasse speciell der Nagethiere lassen sich nicht nach denselben Principien nehmen, als die der Raubthiere; ja sogar Maasstabellen für den Marderschädel lassen sich für die nahe verwandte Raubthierfamilie der Katzen nur nach einigen, bei Ausführung der Messungen allerdings sich von selbst ergebenden Correcturen, Auslassungen und Zusätzen anwenden. — Wenn schon so bei den Säugethieren sich ergibt, dass man nicht Alles auf ein und dasselbe Schema zurückführen kann, noch vielmehr dürfte dies bei den Vögeln der Fall sein, wo doch eine sehr grosse Variation in dem Aufbau des Skelettes beobachtet werden kann und wo das rapide Wachsthum der Knochen in der Jugend durch kleine Veranlassungen bisweilen zu merkwürdigen individuellen Schwankungen führt. — Dem nachdenkenden Be-

obachter werden stets die Mängel eines Messungs-Schemas, bei der einen Gruppe in dieser, bei der andern Gruppe in jener Richtung, vor Augen treten, und er darf sich der Pflicht nicht entziehen, dasselbe, wo es nöthig ist, zu ergänzen und zu modificiren, um nicht diejenigen Maasse zu vernachlässigen, welche für die betreffende Gruppe vielleicht von ganz besonderem systematischen und morphologischen Werthe sind.

Dies musste ich vorausschicken, um nicht in den Verdacht zu kommen, als wollte ich mit den folgenden Auseinandersetzungen ein fehlerhaft übertriebenes Schematisiren beffürworten. — Doch ein gewisses, sorgfältig ausgewähltes Schema als Grundlage für die wichtigsten Messungen zu besitzen, halte ich für sehr vortheilhaft.

Ich habe mir nun allmählich im Laufe meiner Messungs-Praxis eine Reihe von Skelett-Maassen ausgewählt, welche sich bei den allermeisten Vogel-Arten anwenden lassen und (was für die praktische Verwerthung bei der Durchmusterung von Roh-Skeletten, die von Reisenden gesammelt sind, oder von mit Erhaltung der Bänder präparirten Skeletten, wie man solche augenblicklich noch in den meisten Museen findet, einige Bedeutung haben dürfte) mehr oder weniger leicht auch an Skeletten von der verschiedensten Präparationsweise genommen werden können. Ich meine durchaus nicht, dass ich mit dieser bisherigen Auswahl schon etwas absolut oder auch nur relativ Richtiges getroffen habe; im Gegentheil, ich glaube, dass dieselbe noch sehr verbesserungsfähig und ergänzungsbedürftig ist. Dass ich aber schon jetzt, trotz der noch vorhandenen und mir sehr wohl bekannten Mängel, diese Frage öffentlich zu besprechen mir erlaube, geschieht deswegen, weil ich aus der öffentlichen Anregung eine günstige Einwirkung auf die weitere Ausbildung eines solchen Messungs-Schemas für Vogel-Skelette erhoffe. Es haben vielleicht schon Viele auf diesem Gebiete eigene Erfahrungen gesammelt, die sie, wie ich hoffe und bitte, die Güte haben werden, öffentlich oder privatim mir zur Verfügung zu stellen.

Am Schädel (Cranium) nehme ich mindestens die folgenden vier Maasse: Zuerst die grösste Breite des Gehirnschädels; es liegt dieselbe in der Regel noch in dem Bereiche des Stirnbeins (Os frontale) und zwar vielfach dicht hinter der stärksten Einschnürung des mittleren Stirnbeintheiles. — Die geringste Breite des Schädels an der Einschnürung der Stirnbeine, mein zweites Maass, ist, gerade so wie das erste, in den meisten Fällen sehr leicht zu bestimmen. — Es wäre sodann zwar in vielen Fällen leicht, die

Gesamtlänge des Schädels von der hintersten Wölbung des Gehirnschädels über dem Foramen magnum bis zur vordersten Spitze des Os intermaxillare zu bestimmen; allein häufig ist es unmöglich, dies Maass richtig festzustellen, weil entweder die Schnabelspitze verletzt ist, oder noch die Horndecke des Oberschnabels fest aufliegend vorhanden ist, so dass das Gesamtmaass entweder zu kurz oder zu lang ausfallen würde. In solchen Fällen kann man dann wenigstens ein für die Beurtheilung der Länge des hinteren Schädeltheiles nicht unwichtiges Längenmaass dadurch erhalten, dass man von der am Weitesten nach hinten liegenden Wölbung des Gehirnschädels misst bis zu dem Winkel, welcher zwischen den beiden nach vorn gerichteten und divergirenden Fortsätzen des Nasenbeins (Os nasale) der einen oder der andern Seite sich bildet. Da der erstere Punkt in der Mittellinie zu liegen pflegt und der zweite Punkt stets seitlich, so handelt es sich hier um ein etwas schräg und diagonal verlaufendes Längenmaass. — Wo die Schnabelspitze der Horndecke entkleidet ist und die Spitze des Os intermaxillare unverletzt vorliegt, kann man viertens von dem Winkel des Nasenbeins bis zu diesem Punkte messen. — Die Summe dieser beiden Maasse ist dann natürlich etwas grösser, als die Gesamtlänge des Schädels. — An der Schädelbasis und dem Unterkiefer ist es mir bis jetzt leider nicht gelungen, praktische Maasse auszufinden, d. h. Maasse, die wissenschaftliche Verwendbarkeit mit leichter Ausführbarkeit der Messung verbinden.

Für ein zweites wichtiges Maass-Object halte ich das Brustbein (Sternum). An demselben sind zunächst mindestens zwei Längenmaasse zu nehmen, beide von dem hintern (untern) Rande, und zwar, wie ich glaube, am Besten von der Mitte desselben aus. Es ist dieser Ausgangspunkt für die Längenmaasse meist gut zu treffen. Oft, z. B. bei den Raubvögeln, Klettervögeln, vielen Sumpfvögeln u. s. w., ist dieser Punkt ein weit vorragender. In andern Fällen, wie z. B. bei den Singvögeln, ist der Hinterrand in einem sehr flachen Bogen convex gebildet; in diesem letzteren Falle wird es nicht immer leicht sein, gerade an die Mitte des Randes den Zirkel anzusetzen; allein der Verlauf der in der Mittellinie liegenden Crista wird meist richtig leiten, und wenn man wirklich nicht ganz genau die Mitte getroffen hat, so ist wegen des sehr flachen Bogens, den der Rand beschreibt, der Fehler kein grosser. In noch andern Fällen ist der Hinterrand des Brustbeins flach ausgeschweift (wie bei *Upupa epops*) oder stark concav ausgebuchtet (wie bei

Podiceps); man wird hier am Besten den Zirkel an der tiefsten Stelle der Mittelbucht einsetzen, wenn man natürlich auf diese Weise auch nicht ein Maass für die Gesamtlänge des Brustbeins erhält, das seitlich grösser sein würde, als in der Mittellinie. — Von dem eben beschriebenen Punkte aus messe ich erstens die „Länge der Crista Sterni“, d. h. die Entfernung bis zu dem nach vorn (bezw. oben) am Weitesten vorragenden Punkte der Crista. Leicht sieht man, dass dieses Maass nur in seltenen Fällen der wirklichen Länge der Crista entspricht; denn dieselbe geht nicht immer bis zum Hinterrande des Brustbeins und auch nach der Form des oberen (vorderen) schnabelförmigen Endes der Crista können hier Unsicherheiten eintreten, zumal wenn dieses mit der Furcula in Verwachsung tritt. Allein mir ist es nicht gelungen, ein anderes Maass auszufinden, das sich wenigstens so wie dieses bei den meisten Vogel-Brustbeinen leicht nehmen lässt. Das andere Längenmaass geht von dem erstbeschriebenen Punkte bis zur Mitte der Spina sternalis, die bekanntlich in vielen Fällen (z. B. bei den Singvögeln) gabelförmig getheilt erscheint, in anderen dagegen spitz oder rundlich abgestumpft endigt. Dies Maass zu nehmen macht selten Schwierigkeiten und es ist der eigentliche Ausdruck für die Länge des Brustbeins, wenn dasselbe auch bei einer concaven Ausbildung des Hinterrandes und einer Gabelung der Spina sternalis seitlich noch länger erscheinen würde. — Die Breite des Brustbeins suche ich an drei verschiedenen Stellen zu bestimmen, nämlich zunächst die grösste Breite vorn, d. h. an den Rippen oder vordern Seitenfortsätzen (*Processus laterales anteriores, sive costales*). Bei den meisten Vögeln treten diese ziemlich weit seitlich heraus und sie sind auch fest und gar nicht oder doch wenig biegsam gebildet, so dass man die weiteste Entfernung der äussern Ränder dieser Fortsätze leicht mit dem Zirkel messen kann. Nur bei den Singvögeln, einigen Klettervögeln u. s. w. sind diese Fortsätze sehr lang und dünn und können sich leicht verbiegen, so dass die Messung unsicher und nicht ganz richtig ausfallen kann. Ein zweites Breitenmaass nehme ich an der schmalsten Stelle der Mitte. Eine solche ist in den allermeisten Fällen deutlich zu finden, d. h. eine Stelle, von wo aus sowohl nach vorn, als auch nach hinten die Breite zunimmt. Einige Schwierigkeiten hat man wohl bei einigen Raub- und Sumpfvögeln zu überwinden, unter den ersteren z. B. bei *Pandion*, wo die Brustbeinränder nach hinten gleichmässig convergiren, bei *Gypogeranus* etc., unter den letzteren z. B. bei *Grus*, *Psophia* etc.,

wo die Brustbeinränder auf weite Strecken ziemlich parallel verlaufen. — Als drittes Breitenmaass nehme ich die grösste Breite in der hintern (bezw. untern) Hälfte des Brustbeins. Dieses Maass ist natürlich bei einer gleichmässigen Convergenz der Brustbeinränder nach hinten unmöglich zu nehmen. In der Regel fällt dasselbe mit dem grössten Abstände der hintern seitlichen Fortsätze (*Processus laterales posteriores*) zusammen, und da diese häufig dünn und beweglich sind, und sich auch gern im trockenen Skelette unnatürlich nach hinten krümmen, so kann dies Maass nur eine beschränkte Bedeutung haben; es ist mir aber nicht gelungen, ein anderes zu finden, welches über die Breite des Hintertheiles des Brustbeins bessere Auskunft geben kann.

An der *Furcula*, wenn diese vorhanden ist, messe ich die Länge des einen Flügels, von der Mitte unten bis zu dem Ende der einen oder andern Hälfte oben. Der Messung der Länge der *Scapula* setzen sich meist praktische Schwierigkeiten entgegen; deshalb habe ich diese meist ausgelassen. — Am *Os coracoideum*, und den je drei grossen Röhrenknochen, der *Vorderextremität*: *Humerus*, *Ulna* und *Radius*, und der *Hinterextremität*: *Femur*, *Tibia* und *Tarsus* (eigentlich (*Tarsometatarsus*)) ist einfach die grösste Länge zu bestimmen. Eine Messung der Handwurzel- und Mittelhandknochen und Phalangen der Flügel habe ich in der Regel unterlassen, weil diese meist mit Bandmassen derartig bedeckt bleiben, dass die Schwierigkeit der Messung nicht im Verhältniss zu dem nicht sehr grossen Nutzen zu stehen scheint. Wo diese Knochen aber frei liegen, sollte man nicht unterlassen, auch wenigstens die Länge des so auffallend gebildeten verwachsenen *Metacarpus* und des ersten, längsten Gliedes des am Weitesten vorragenden zweiten Fingers zu bestimmen. — Die Maasse an den Zehen der *Hinterextremität* zu nehmen, habe ich bei den von mir untersuchten Skeletten vielfach deshalb unterlassen, weil diese Maasse fast mit derselben Genauigkeit an Bälgen, gestopften und Spiritusexemplaren gewonnen werden können, die man meist viel reichlicher als Skelette zur Verfügung hat.

Eine ganz besondere Schwierigkeit bereitet noch die Ausmessung des Beckens (*Pelvis*). Ich suche an demselben, wie beim Brustbein, zwei Längenmaasse und drei Breitenmaasse zu nehmen. Das erste der Längenmaasse kann man, nach Analogie mit dem Säugethier-, bezw. menschlichen Becken, als den grössten Durchmesser des Eingangs in das kleine Becken bezeichnen; der obere Aus-

gangspunkt, der weiteste Vorsprung derjenigen Linie, welche seitlich von der Lenden- und Kreuzwirbelsäule das grosse und kleine Becken trennt, ungefähr der Grenze zwischen Pars glutaea und Pars renalis des Darmbeins entsprechend, ist meist ohne grosse Mühe zu treffen. Als Endpunkt dieses diagonal zu nehmenden Längenmaasses wähle ich den Endpunkt des Schambeins (Os pubis) derselben Seite; nur der Umstand, dass das Schambein in sehr vielen Fällen sehr dünn, beweglich und zerbrechlich und daher an vielen Skeletten factisch nicht vollständig erhalten ist, macht diese Messung schwieriger und oft unausführbar. Bei dem andern Längenmaasse bestimme ich vom Rücken her die ganze Länge des meist festeren und festverwachsenen hintern Theiles des Beckens vom vordersten, obersten Ende des Darmbeins (Os ilium) bis zum untersten, hintersten Ende des Sitzbeins (Os ischii). Dies Maass kann man rechts oder links, seitlich neben der Wirbelsäule, nehmen. Die drei Breitenmaasse des Beckens werden 1) vorn, 2) etwa in der Mitte und 3) hinten genommen, und zwar vom Rücken her und über die Mittellinie symmetrisch übergreifend. Das vordere Maass giebt die grösste Breite der Pars glutaea beider durch die Wirbelsäule natürlich verbundenen Darmbeine an; fast überall ist hier die breiteste Stelle leicht aufzufinden. Das mittlere Maass zeigt die kleinste Entfernung der einander zugewandten oberen, hinteren Ränder der Pfannengelenke beider Seiten an, und als letztes Maass wird die grösste Breite des unteren, hinteren Beckentheiles gewählt, wobei allerdings nicht das meist leicht bewegliche Schambein, sondern nur das Darm- und Sitzbein mit ihrer festen Verwachsung in Betracht kommen dürfen. Meistens zeigt sich hier eine convexe Vorbiegung der seitlichen Ränder, die den Einsatz der Zirkelspitzen leicht an der richtigen Stelle ermöglicht; in anderen Fällen, hauptsächlich bei Schwimmvögeln, *Puffinus*, *Colymbus*, *Podiceps* etc., erweitert sich aber die Breite des Beckens nach hinten zu beständig und die grösste Breite liegt in den untersten, hintersten Spitzen des Beckens; in diesen Fällen wird die Breite natürlich hier bestimmt.

Zum Schluss wiederhole ich, dass obige Darlegungen nur eine provisorische Bedeutung haben und möglichst nur zur Anregung von Erörterungen über die besten Messungs-Methoden an Vogel-Skeletten dienen sollen, welche dann hoffentlich zu einer weiteren Ausbildung dieser Methoden führen werden.
